

PAT-NO: JP363243690A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63243690 A  
TITLE: HEAT PIPE FOR DRIVING  
PUBN-DATE: October 11, 1988

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KOIZUMI, TATSUYA  
SUZUKI, YUICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE N/A

APPL-NO: JP63057097  
APPL-DATE: March 10, 1988

INT-CL (IPC): F28D015/02  
US-CL-CURRENT: 165/104.14

ABSTRACT:

PURPOSE: To permit the title heat pipe to be operated with a large output in a high speed, by a method wherein the tube body of the heat pipe is formed by a shape memory alloy and operating liquid is encapsulated into the tube body to make the heat pipe, while a movable body is attached to a desired place of the heat pipe.

CONSTITUTION: Lid bodies 2, 3, made of a metal such as NiTi alloy, Cu, Ti or the like are brazed to the upper and lower parts, respectively, of the tube body 1 for a heat pipe formed by NiTi alloy and pure water is encapsulated into the tube body as operating liquid 4. The lid body 2 is provided with

a movable  
body 5, turning about the tube body 1, while the lid body 3 is  
provided with a  
heat source 6. The movable body 5 is turned previously by an  
external force so  
that the tube body 1 receives torsional deformation. When heat is  
supplied  
from the heat source 6, the tube body 1 returns to a form before  
receiving the  
torsional deformation by the shape memory effect thereof, whereby the  
movable  
body 5 effects turning operation. In this case, the operating liquid  
4 is  
encapsulated, therefore, the whole of the tube body 1 may be operated  
simultaneously even when the length of the tube body 1 is elongated  
and the  
operation can be speeded-up regardless of the length of the tube body  
1.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-243690

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
F 28 D 15/02識別記号  
1 0 1庁内整理番号  
7380-3L

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月11日

審査請求 有 発明の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 駆動用ヒートパイプ

⑯ 特 願 昭63-57097

⑰ 出 願 昭58(1983)8月30日  
前実用新案出願日援用

⑱ 発 明 者 小 泉 達 也 神奈川県横浜市西区西平沼町6番1号 古河電気工業株式会社横浜電線製造所内

⑲ 発 明 者 鈴 木 雄 一 東京都品川区二葉2丁目9番15号 古川電気工業株式会社中央研究所内

⑳ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

## 明 細 書

1 発明の名称 駆動用ヒートパイプ

2 特許請求の範囲

管体を形状記憶合金にて形成し、該管体内部に作動液を封入してヒートパイプとし、且つ該ヒートパイプの所望個所に被可動体を取付けたことを特徴とする駆動用ヒートパイプ。

3 発明の詳細な説明

本発明はヒートパイプを駆動用に利用せんとするものである。

一般に形状記憶合金例えばニッケル、チタン合金は、該合金よりなる製品を何回変形したとしても一定の温度以上に加熱することにより元の形状に復元することができるというユニークな特性を有するため各種駆動素子(アクチュエータ)又は検出兼駆動素子として工業的な応用が期待されているものである。

然しながらこの形状記憶合金を駆動素子として使用する際の駆動エネルギー源が熱であるため、良好な作動特性を得るには素子全体を均一に加熱

する必要があり、特に大きな駆動力を得んとして駆動素子の形状を大型にすると、その熱伝達に長時間を要し速やかに作動特性を得ることが出来ないという欠点があつた。

本発明はかかる欠点を改善せんとして鋭意研究を行つた結果、大出力且つ高速にて作動可能な駆動用ヒートパイプを見出したものである。即ち本発明は、管体を形状記憶合金にて形成し、該管体内部に作動液を封入してヒートパイプとし且つ該ヒートパイプの所望個所に被可動体を取付けたことを特徴とする駆動用ヒートパイプである。

本発明の一例を図面により説明する。

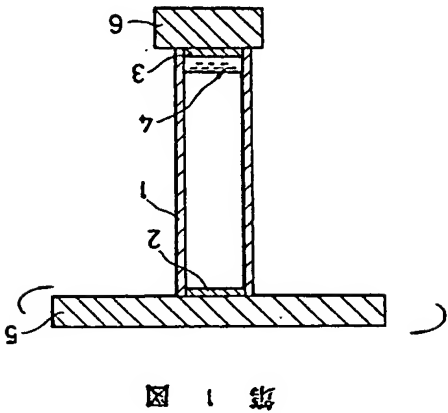
第1図に示す如く NiTi 合金(50.0 at% Ni - 50.0 at% Ti、形状回復温度60℃)にて形成せるヒートパイプ用管体1の上部及び下部に夫々 NiTi 合金又は Cu、Ti などの金属による蓋体2、3をろう付し、その内部に作動液4として純水を封入した。

又蓋体2には該管体1を中心に回転作動する被可動体5を、蓋体3には熱源6を夫々設けている

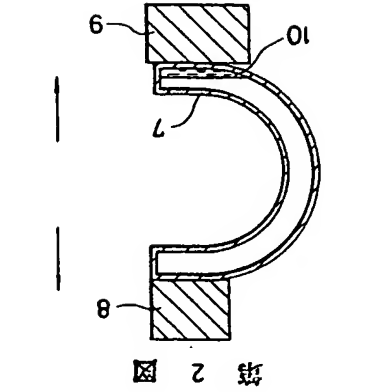
これに対して、例に、第1図及び第2図の如き装置で、管体内部に作動液を封入してない装置、即ち管体を単なる形状記憶合金例えばNITi合金にて形成した場合、該管体をその形状回復温度以上に加熱して被可動体を作動せしめたとしても、管体の加熱は熱伝導のみによつて行われるため、被可動体に作用する動作は極めて遅く、特に管体が長いものを使用した場合管体の上部には形状記憶合金としての機能を果たさなくなるという欠点を生ずる。

このため第1図の如き装置で、作動液を封入してない装置においては、管体の長さはせいぜい10cm程度であり、それ以上のものには適用することができないものとなる。

これに対して、本発明、第1図及び第2図の如く、形状記憶合金製の管体に、作動液を封入して、ニートパイプとして活用することにより、管体の長さを100cm以上にしたりしても、管体全体を同時に作動させることができ、又その作動速度も管体の長さに関係なく極めて迅速となる。



第 1 図



第 2 図

ものである。即ち被可動体5は予め外力により回転され且つ管体1がねじり変形を受けるようにされている。

而して熱源6より熱が供給されると管体1は形状記憶効果によりねじり変形を受ける前の形にもどる可動体5は回転動作をするものである。

なお外力は例えば人の力により与えられ一回つづつとされることもあるが、バネなどの素子により常に与えられる温度に対して可逆的な動作特性を得られるようにすることが一般的である。

又第2図は曲げ形状のNITi合金からなるニートパイプ用管体7の頂部に被可動体8、底部に熱源9を夫々設け且つ内部に作動液10として細水を封入したものである。

而して管体7は曲げ変形の動作を行うものである。即ち管体7は低温では被可動体8の重量又はバネなどの外力と被可動体8の重量により曲げられているが熱源9により熱が供給されると管体7は形状記憶効果により垂直になろうとして被可動体8を容易に持ち上げる動作をするものである。

なお本発明における管体はNITi合金に限らず、その他形状記憶合金であれば如何なる合金でもよい。

又被可動体は必ずしも管体の頂部に設ける必要はなく、上側部等所望箇所に設けてもよい。

以上詳述した如く本発明によれば形状記憶素子とニートパイプとを組合せることにより大型の素子を高速にて作動せしめ得るため産業用ロボットなどのアクチュエータとして極めて有用なものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明駆動用ニートパイプの一例を示す断面図である。

1…管体、2、3…封口部、4、10…作動液、5、8…被可動体、6、9…熱源。

特許出願人 古河電気工業株式会社